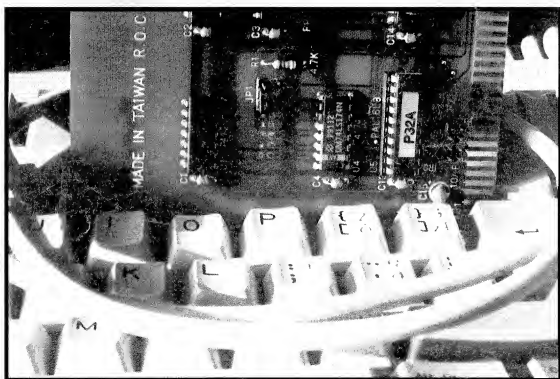


# ELEKTRONIK

nowy

miesięcznik  
elektroników 3/93  
cena 10.000 zł  
nr ind. 367141

Wytwarzanie i rejestracja  
dźwięku na IBM - ie ciąg dalszy



## *Kalibrator kwarcowy*



**w kioskach  
na terenie całego kraju  
już  
15-go marca 1993 roku**

*Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.*



Na tej stronie blankietu należy krzyżkiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć, jak wiele egzemplarzy zamierzamy zakupić. Jeśli jest to nasza jedyna kopia. Prenumerata przypisana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.

blankiet ważny do 20.03.1993r

Liczba egzemplarzy		
6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>NOWY ELEKTRONIK</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ELEKTRONIK HOBBY</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ŚWIAT PC – tów</b>

Prenumerata  
po raz pierwszy

blankiet ważny do 20.03.1993r

Liczba egzemplarzy		
6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>NOWY ELEKTRONIK</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ELEKTRONIK HOBBY</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ŚWIAT PC – tów</b>

Prenumerata  
po raz pierwszy

blankiet ważny do 20.03.1993r

Liczba egzemplarzy		
6	3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>NOWY ELEKTRONIK</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ELEKTRONIK HOBBY</b>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>ŚWIAT PC – tów</b>

Prenumerata  
po raz pierwszy

**ELEKTRONIK**  
NOWY

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników.  
W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

cena 10.000 zł.  
objętość 28 stron A4  
nakład 40.000 egz.  
ukazuje się od 1990 r.

**ELEKTRONIK**  
HOBBY

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.

W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

cena 10.000 zł.  
objętość 28 stron  
nakład 71.000 egz.  
ukazuje się od 1992 r.



Świat PC – tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.  
W nim między innymi o:

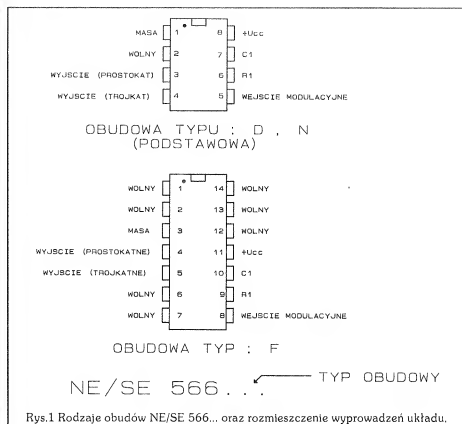
- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

cena 9.500 zł.  
objętość 44 strony A4  
nakład 40.000 egz.  
ukazuje się od 1993 r.

# NE/SE 566 sterowany napięciowo generator funkcji

Prezentowany układ jest oscylatorem RC o dużej stabilności, generującym przebiegi trójkątne i prostokątne w szerokim zakresie częstotliwości: od pojedynczych herców do 1MHz. Generator wyposażony jest w wejście sterujące o dużej rezystancji wewnętrznej przeznaczone do napięciowego oddziaływania na częstotliwość pracy oscylatora. Zależność częstotliwości pracy 566 od napięcia sterującego  $U_{ST}$  jest bardzo liniowa i pozwala na bardzo głęboką modulację FM, w stosunku 10:1. Układ posiada więc, wszelkie cechy precyzyjnego VCO. Dwa wyjścia sygnałowe generatora są wzajemnie niezależne i pochodzą od osobnych wzmacniaczy separujących. (Rys.2). Prostota aplikacji, dobre jakościowo parametry generowanych drgań, a zwłaszcza możliwość łatwego przestrajania w szerokim zakresie częstotliwości sprawiają, że NE/SE 566 znajduje zastosowanie w wykonaniach wielu urządzeń i zespołów, np:

- jako VCO w obwodach synchronizacji PLL,
- w generatorach tonowych, sygnałowych i zegarowych, generatorach funkcji,
- jako niskoczęstotliwościowe generatory FM wysokiej klasy,



- do układów transmisji wielokrotnej z podziałem częstotliwości.

## UWAGI DO APLIKACJI:

Podstawowe parametry elektryczne układów NE/SE 566...

przedstawione w Tabeli 1 i zilustrowane na Rys.3 a,b wymagają uzupełnienia o informacje wynikające z zaleceń producenta.

1. Zakres napięć  $U_{ST}$  podawanych do wejścia modulującego powinien spełniać zależność:

$$\frac{3}{4} U_{CC} \leq U_{ST} \leq U_{CC}$$

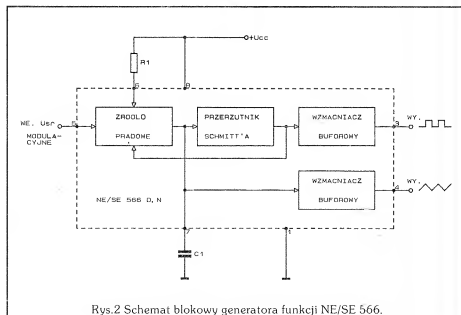
W tym zakresie możliwa skuteczną i nie zniekształconą modulacją częstotliwości pracy. W warunkach statycznych  $U_{ST}$  powinno być ustalone za pomocą zewnętrznego dzielnika R2, R3. (Rys.4)

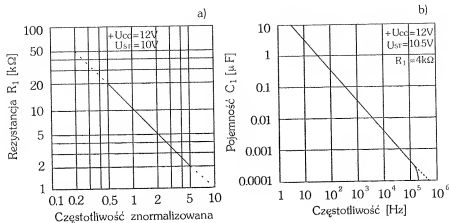
2. Przy założeniu, że wartość rezystora R1 jest zawarta w zakresie od 2kΩ do 20kΩ, częstotliwość pracy oscylatora określa uproszczona zależność:

$$f_0 = \frac{2(U_{CC} - U_{ST})}{R_1 C_1 U_{CC}}$$

3. Kondensator 1nF między wyprowadzeniami 5 i 6 zapobiega szkodliwym oscylacjom sterowanego źródła prądowego, stanowiącego trzon generatora 566.

4. Jeżeli zakładamy współpracę



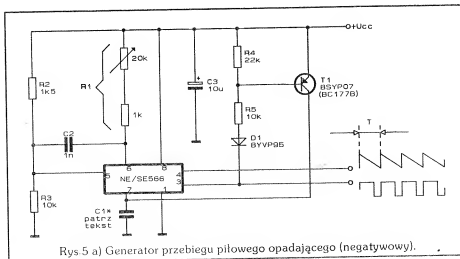


Rys. 3 a, b Zakres stosowania elementów  $R_1$  i  $C_1$  w relacjach do częstotliwości pracy generatora.

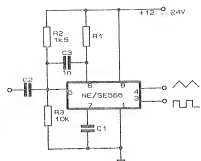
VCO z układami techniki cyfrowej, poprzez wyjście sygnału prostokątnego (3), to musimy zastosować zasilanie symetryczne. Przy sterowaniu układów DTL i TTL celem zapewnienia prądu wypływającego powyżej 1mA, konieczne jest połączenie wyjścia 3 z ujemnym źródłem zasilania rezystorem 5kΩ. Przy sterowaniu układów TTL o obciążalności  $\times 1$  (przerzutniki, kilka bramek) zasadniczo stosowany jest tranzystor zewnętrzny połączony jak na Rys.4b.

## PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

1. Generatory fali piłokształtnej przedstawione na Rys.5 są modyfikacją podstawowej aplikacji z Rys.4. Elementy dodatkowe z udziałem zewnętrznego tranzystora, umożliwiając kluczowanie przyspieszające proces ładowania (Rys.5a) lub rozładowania (Rys.5b)



Rys. 5 a) Generator przebiegu piłowego opadającego (negatywny).

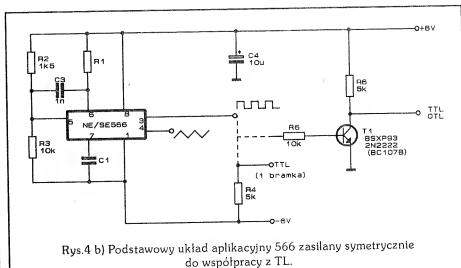


Rys. 4 a) Podstawowy układ aplikacyjny 566 zasilany niesymetrycznie.

## 2. Konwerter "piła-sinus".

Konwersja przebiegu trójkątnego na sinusoidalny klasycznie była realizowana metodą stopniowej aproksymacji.

Narzędziem były mostki rezystorowo diodowe łączone stopień po stopniu, od których liczby zależna była dokładność aproksymacji. Przedstawiona na Rys.6 propozycja nie jest zbyt skomplikowana w relacji z jakością realizowanej



Rys. 4 b) Podstawowy układ aplikacyjny 566 zasilany symetrycznie do współpracy z TL.

przemiany. Przetwornik pozwala kształtować falę sinusoidalną obciążoną niewielkimi zmianami amplitudy.

Wykorzystana została nieliniowa charakterystyka przewodzenia  $I_{SD}$  tranzystora polowego FET z kanałem typu P.

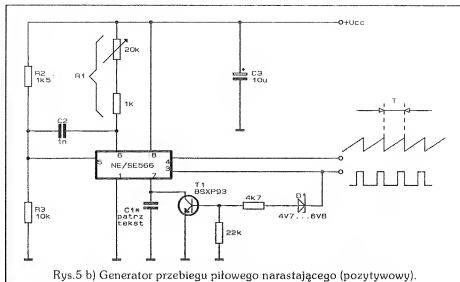
Dla prawidłowej pracy układu konieczna jest wartość amplitudy sygnału trójkątnego, zasilającego element liniowy. W tym celu zastosowano wzmacniacz o dużej liniowości, wykorzystany w regulatorze wzmocnienia (FET) symetrii przebiegu trójkątnego (FET). Uzyskanie odpowiedniego zap

amplitudy i liniowości wymagało dodatkowego ujemnego zasilania stopnia końcowego. W zależności od charakterystyki zastosowanych elementów półprzewodnikowych, a zwłaszcza T3, należy przeprowadzić regulację pod względem minimalizacji zniekształceń przebiegu sinusoidalnego określonych poziomem harmonicznym.

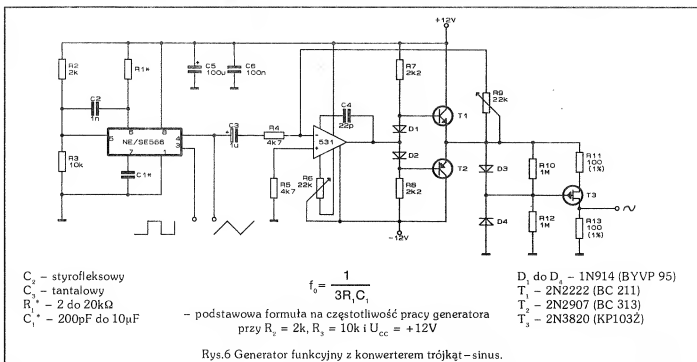
Zastosowanie elementów zastępczych może utrudniać uzyskanie odpowiedniej jakości przemiany.

### 3. Generatory z modulacją FM.

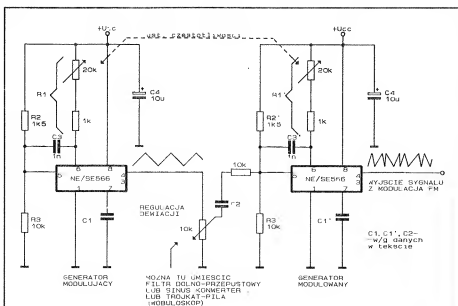
Zaprezentowane na Rys.7 generatory FM pozwalają na pracę z częstotliwością środkową do



Rys.5 b) Generator przebiegu piłowego narastającego (pozytywny).



Rys.6 Generator funkcyjny z konwerterem trójkąt-sinus.



Rys.7 a) niskoczęstotliwościowy generator FM: umożliwiający dewiację  $\pm 20\%$ .

0.5MHz. W obydwu wariantach, pierwszy od lewej strony generator pełni rolę źródła sygnału modulującego  $F_m$ , natomiast drugi jest modulowanym częstotliwościowo generatorem częstotliwości środkowej (nośnej chwilowej)  $f_0$ . Zasadniczo dla spełnienia warunków modulacji FM wymagane jest aby:

$$F_m \ll f_0$$

W zakresie częstotliwości akustycznych eksperymentowanie z dowolnymi relacjami  $F_m$  i  $f_0$  jest źródłem interesujących efektów dźwiękowych.

Elementy  $C_1$  i  $R_1$  należy dobrać w oparciu o zależność:

$$f_0 = \frac{1}{3R_1 C_1}$$

Tabela 1

## PARAMETRY GRANICZNE

 $U_{CC}$  napięcie zasilające: max 26V $U_{ST}$  Napięcie wejściowe, sterujące: 3V<sub>pp</sub> $T_o$  Zakres temperatur pracy: NE 566 0 do +70°C

SE 566 -55 do +125°C

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA / $T_o=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC}=12\text{V}$ 

SYMBOL	PARAMETR	NE566		SE566		JEDNOSTKA
		MIN.	TYP. MAX.	MIN.	TYP. MAX.	
$U_{CC}$	Napięcie zasilające	12		12		V
$I_{CC}$	Prąd zasilania		7 12.5		7 12.5	mA
$f_{max}$	Maksymalna częstotliwość pracy		1		1	MHz
	Dryft częstotliwości od nap. $U_{CC}$		0.1		0.2 2	%/V
	Impedancja wejścia sterującego		1		1	MΩ
	Zniekształcenia FM (dewiacja $\pm 10\%$ )		0.2 0.75		0.4 1.5	%
	Maksymalna zdolność przemiatania		1		1	MHz
	Zakres przemiatania		10:1		10:1	
	Wyjście przebiegu trójkątnego:					
	impedancja		50		50	
	napięcie	1.9	2.4	1.9	2.4	
	liniowość		0.2		0.5	
	Wyjście przebiegu prostokątnego:					
	impedancja		50		50	
	napięcie	5	5.4	5	5.4	
	współczynnik wypełnienia	45	50 55	40	50 60	
$t_r$	czas narastania		20		20	
$t_f$	czas opadania		50		50	

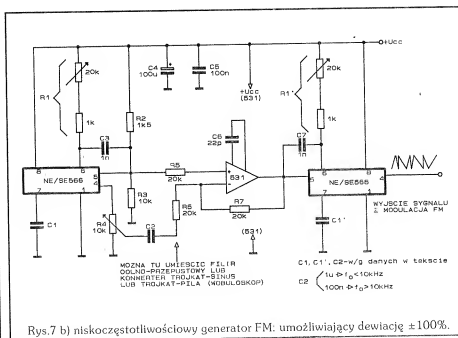
oraz wykresy  $f(R_i)$  i  $f(C_i)$  z (Rys.3)

Układ wykonywany jest w obudowach 8 i 14 – sto wyprowadzeniowych, plastikowych o typowych wymiarach i rastrze wyprowadzeń 2.54mm. Obudowy 8 – mio wyprowadzeniowe są wykonaniami podstawowymi i takich obudów dotyczą opisy numeracji końcówek US: NE/SE 566 przedstawione na schematach aplikacyjnych.

Opracowano na podstawie:  
"SIGNETICS" – LINEAR DATA  
MANUAL.

Źródło zaopatrzenia: np. F – ma  
TME z Łodzi.

Ślawomir Szczepniiewicz



Rys.7 b) niskoczęstotliwościowy generator FM: umożliwiający dewiację  $\pm 100\%$ .



# Najbardziej popularne scalone stabilizatory napięcia stałego firmy Texas Instruments cz. III

## Seria $\mu A$ 78XX

Są to trójkońcówkowe, monolityczne, scalone stabilizatory napięcia dodatniego charakteryzujące się następującymi właściwościami:

- \* prąd wyjściowy do 1.5A
- \* wewnętrzne zabezpieczenie przed przegrzaniem
- \* nie są wymagane dodatkowe elementy zewnętrzne
- \* zdolność rozproszenia dużej mocy
- \* wewnętrzne ograniczenie prądu zwarcia
- \* zabezpieczenie bezpiecznego obszaru pracy tranzystora wyjściowego
- \* zastępowalne wprost przez serię  $\mu A$  78XX produkowaną przez firmę Fairchild

**Tabela 1**

Maksymalne parametry eksploatacyjne.

	$\mu A$ 7824 C	$\mu A$ 78XX C	Jedn.
Napięcie wejściowe	pozostałe	40	V
		35	V
Maksymalna moc rozpraszana przy temp. otoczenia 25°C		2	W
Maksymalna moc rozpraszana przy temp. obudowy 25°C (lub niżej)		15	W
Zakres temperatur pracy		0 do 150	°C
Zakres temperatur przechowywania		-65 do 150	°C
Temperatura lutowania (10s)		260	°C

**Tabela 2**

Zalecane warunki pracy

	Min.	Max.	Jedn.
Napięcie wejściowe, $V_i$	$\mu A$ 7805 C	7	25
	$\mu A$ 7806 C	8	25
	$\mu A$ 7808 C	10.5	25
	$\mu A$ 7885 C	10.5	25
	$\mu A$ 7810 C	12.5	28
	$\mu A$ 7812 C	14.5	30
	$\mu A$ 7815 C	17.5	30
	$\mu A$ 7818 C	21	33
	$\mu A$ 7824 C	27	38
Prąd wyjściowy, $I_o$		1.5	A
Temperatura pracy złącza, $T_j$	0	125	°C

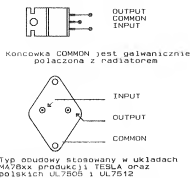
**Tabela 3**

Przykład: Parametry elektryczne

układu  $\mu A$  7812 C w określonej temperaturze złącza,  $V_i = 19V$ ,  $I_o = 500mA$  (o ile nie podano inaczej)

Parametr	Warunki pomiaru *	$\mu A$ 7812C			Jedn.
		Min	Typ	Max	
Napięcie wejściowe	25°C $I_o = 5mA$ do $1A$ $V_i = 14.5V$ do $27V$ $P \leq 15W$	11.5	12	12.5	V
	0°C do 125°C	11.4		12.6	V
Stabilizacja wejścia	$V_i = 14.5V$ do $30V$ $V_i = 16V$ do $22V$		10	240	mV
			3	120	mV
Tłumienie tętnień	$V_i = 15V$ do $25V$ $f = 120Hz$	55	71		dB
Stabilizacja wyjścia	$I_o = 5mA$ do $1.5A$		12	240	mV
	$I_o = 250mA$ do $750mA$		4	120	mV
Rezystancja wyjść	$f = 1kHz$		0.018		$\Omega$
Niestabilność termiczna nap. wyj.	$I_o = 5mA$		-1.0		mV/°C
Wyjściowe napięcie szumów	$f = 10Hz$ do $100kHz$		75		$\mu V$
Minimalne napięcie różnicowe wej-wyj.	$I_o = 1A$		2.0		V
Różnica między prądem wej. i wyj.			4.3	8	mA
Zmiany różnicy między prądem wej. i wyj.	$V_i = 14.5V$ do $30V$ $I_o = 5mA$ do $1A$			1	mA
				0.5	mA
Wyjściowy prąd zwarcia	25°C		550		mA
Pik prądu wyj.	25°C		2.2		A

\* wszystkie parametry są mierzone z kondensatorem podłączonym równolegle do wejścia o wartości 0.33 $\mu F$  oraz kondensatorem o wartości 0.1 $\mu F$  podłączonym równolegle do wyjścia.



Rys.1 Rodzaj obudowy i rozkład wypro-  
wadzeń układów serii  $\mu A 78XX$ .

W skład tej serii wchodzi układ o następujących napięciach wyjściowych:

- |      |   |         |        |
|------|---|---------|--------|
| 5V   | - | $\mu$ A | 7805 C |
| 6V   | - | $\mu$ A | 7806 C |
| 8V   | - | $\mu$ A | 7808 C |
| 8.5V | - | $\mu$ A | 7885 C |
| 10V  | - | $\mu$ A | 7810 C |
| 12V  | - | $\mu$ A | 7812 C |
| 15V  | - | $\mu$ A | 7815 C |
| 18V  | - | $\mu$ A | 7818 C |
| 24V  | - | $\mu$ A | 7824 C |

Wszystkie układy tej serii firmy Texas Instruments mają obudowę typu TO-220AB (KC) pokazaną na Rys.1

### Seria $\mu$ A 78LXX

Są to trójkątne, monolityczne, scalone stabilizatory napięcia dodatniego charakteryzujące się następującymi cechami:

- \* prąd wyjściowy do 100mA
- \* nie są wymagane dodatkowe elementy zewnętrzne
- \* wewnętrzne zabezpieczenie

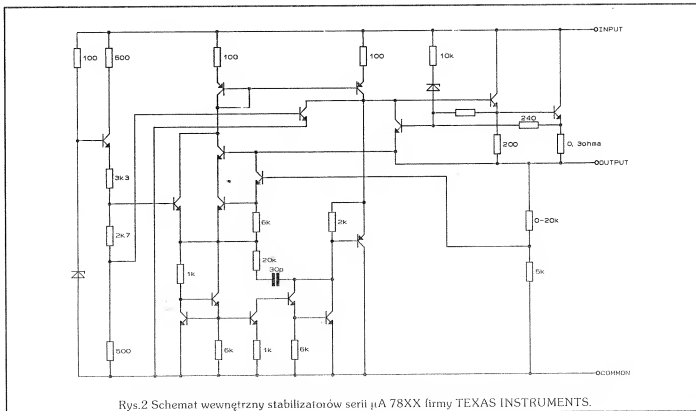
Tabela 4

Nominalne napięcie wyjściowe	5% tolerancja napięcia wyj.	10% tolerancja napięcia wyj.
2.6 V	μA 78L02AC	μA 78L02C
5 V	μA 78L05AC	μA 78L05C
6.2 V	μA 78L06AC	μA 78L06C
8 V	μA 78L08AC	μA 78L08C
9 V	μA 78L09AC	μA 78L09C
10 V	μA 78L10AC	μA 78L10C
12 V	μA 78L12AC	μA 78L12C
15 V	μA 78L15AC	μA 78L15C

**Tabela 5**

Maksymalne parametry eksploatacyjne.

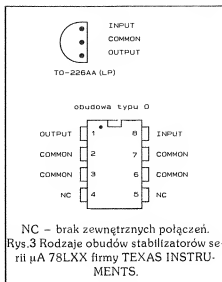
		$\mu$ A 78L02AC, $\mu$ A 78L02C do $\mu$ A 78L10AC, $\mu$ A 78L10C	$\mu$ A 78L12AC, $\mu$ A 78L12C, $\mu$ A 78L15AC, $\mu$ A 78L15C	Jedn.
Napięcie wejściowe		30	35	V
Maksymalna moc rozpraszana w temp. otoczenia 25°C	obudowa D	833	833	mW
	obudowa LP	775	775	mW
Maksymalna moc rozpraszana przy temp. obudowy 25°C (lub niższej)		1600	1600	mW
Zakres temperatur pracy		0° do 150	0 do 150	°C
Zakres temperatur przechowywania		-65 do 150	-65 do 150	°C
Temperatura lutowania (10s)		260	260	°C



## Tabela 6

Zalecane warunki pracy.

		Min	Max	Jedn.
Napięcie wejściowe $V_i$	$\mu A$ 78L02C, $\mu A$ 78L02AC	4.75	20	V
	$\mu A$ 78L05C, $\mu A$ 78L05AC	7	20	
	$\mu A$ 78L06C, $\mu A$ 78L06AC	8.5	20	
	$\mu A$ 78L08C, $\mu A$ 78L08AC	10.5	23	
	$\mu A$ 78L09C, $\mu A$ 78L09AC	11.5	24	
	$\mu A$ 78L10C, $\mu A$ 78L10AC	12.5	25	
	$\mu A$ 78L12C, $\mu A$ 78L12AC	14.5	27	
	$\mu A$ 78L15C, $\mu A$ 78L15AC	17.5	30	
Prąd wyjściowy $I_o$			100	mA
Temperatura pracy złącza $T_j$		0	125	°C



## Tabela 7

Przykład: Parametry elektryczne układów  $\mu A$  78L09AC,  $\mu A$  78L09Cw określonej temperaturze złącza,  $V_i = 16V$ ,  $I_o = 40mA$  (o ile nie podano inaczej)

Parametr	Warunki pomiaru *		$\mu A$ 78L09AC			$\mu A$ 78L09C			Jedn.
			Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Napięcie wyjściowe	$V_i = 12V$ do $24V$ $I_o = 1mA$ do $40mA$ $I_o = 1mA$ do $70mA$	25°C	8.6	9	9.4	8.3	9	9.7	V
		0°C do 125°C	8.55		9.45	8.1		9.9	V
			8.55		9.45	8.1		9.9	V
Stabilizacja wejścia	$V_i = 12V$ do $24V$ $V_i = 13V$ do $24V$	25°C		45	175		45	225	mV
				40	125		40	175	mV
Tłumienie tętnień	$V_i = 13V$ do $24V$ $f = 120Hz$	25°C	37	45		36	45		dB
Stabilizacja wyjścia	$I_o = 1mA$ do $100mA$ $I_o = 1mA$ do $40mA$	25°C		19	90		19	90	mV
				11	40		11	40	mV
Wyjściowe napięcie szumów	$f = 10Hz$ do $100kHz$	25°C		58			58		$\mu V$
Minimalne napięcie różnicowe wej – wyj.		25°C		1.7			1.7		V
Różnica między prądem wej i wyj.		25°C	4.1	6		4.1	6		mA
				5.5			5.5		mA
Zmiany różnicy między prądem wej i wyj.	$V_i = 13V$ do $24V$ $I_o = 1mA$ do $40mA$	0°C do 125°C		1.5			1.5		mA
				0.1			0.2		mA

\* Wszystkie parametry są mierzone z kondensatorem podłączonym równolegle do wejścia o wartości 0.33 $\mu F$  oraz kondensatorem o wartości 0.1 $\mu F$  podłączonym równolegle do wyjścia.

- przed przegrzaniem
- \* zdolność rozproszenia niezwykłej dużej mocy
- \* wewnętrzne ograniczenie prądu zwarcia
- \* zastępowalne wprost przez serię  $\mu A$  78LXX produkowaną przez firmę Fairchild.

W skład tej serii wchodziły układy o napięciach wyjściowych pokazanych w Tabeli 4.

Wszystkie układy tej serii firmy TEXAS INSTRUMENTS mają obudowy typu TO-226 AA (tak jak np. tranzystory BC 237) oraz obudowy

typu D 8-nóżkowe do montażu powierzchniowego (Rys.3).

Seria  $\mu A$  78MXX

Stabilizatory tej serii mają podobne właściwości do stabilizatorów serii  $\mu A$  78XX, przy czym prąd wyjściowy osiąga wartość do 500mA i są one wprost zastępowalne przez serię  $\mu A$  78MXX i LM 341 firmy National. Również ich budowa wewnętrzna nie odbiega znacznie od budowy układów serii  $\mu A$  78XX.

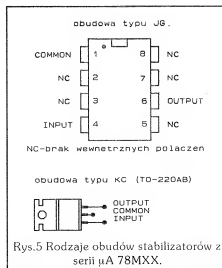


Tabela 8

Nominalne napięcie wyj.	Temp. pracy -55°C do 150°C	Temp. pracy 0°C do 125°C
5V	μA 78M05M	μA 78M05C
6V	μA 78M06M	μA 78M06C
8V	μA 78M08M	μA 78M08C
10V	μA 78M10M	μA 78M10C
12V	μA 78M12M	μA 78M12C
15V	μA 78M15M	μA 78M15C
20V		μA 78M20C
24V		μA 78M24C
Typ obudowy	I <sub>Q</sub>	K <sub>C</sub>

Tabela 8 pokazuje jakie stabilizatory wchodzi w skład tej serii.

ciąg dalszy w następnym numerze

Jolanta Dąbrowska

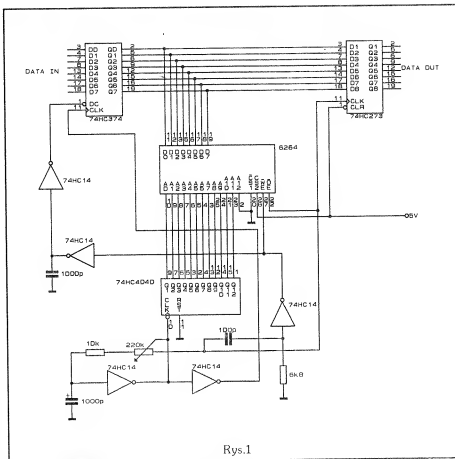
## Cykliczny bufor RAM jako generator opóźnień

Obwód z Rys.1 wytwarza opóźnienia w transmisji liczb 8-bitowych. Opóźnienie każdej liczby równa się całkowitej liczbie lokacji pamięci RAM podzielonej przez częstotliwość zegara

$$T = \frac{2^i}{f_c}$$

W przypadku elementów o wartościach jak na rysunku, zakres opóźnień wynosi 8.2ms do 820ms, zależnie od prędkości zegara. 300-ns czas dostępu pamięci 6264 ogranicza częstotliwość zegara do 2MHz. Ponieważ zastosowana pamięć jest statyczna, to nie ma dolnej granicy częstotliwości.

Układ 6264 (8k x 8 bit) działa jako cykliczny bufor. Generator na 74HC14 daje regulowaną częstotliwość zegarową dla licznika adresów 74HC4040. Licznik adresów w sposób cykliczny przebiega wszystkie adresy pamięci. Dwufazowy zegar koordynuje również wejście i wyjście buforów. Układ opóźniający RC w linii WE pamięci i linii OC wejściowego bufora danych 74HC374 powoduje, że obwód odczyta i wyśle poprzez bufor wyjściowy 74HC273 najpierw zawartość poszczególnych lokacji pamięci, a następnie wypisze zawartość bufora wejściowego do



Rys.1

pamięci. Proces ten jest powtarzany dla każdej lokacji pamięci. W ten sposób obwód trzyma dane do chwili wykonania przez licznik pełnego cyklu.

Opracowano na podstawie:  
EDN 3/92

Robert Krzysztof

# Wykorzystanie uproszczonej modulacji delta do rejestracji i wytwarzania dźwięku na komputerze IBM PC cz. II

```
uses crt, dos;
const noz=64000; { zmiana bufora danych }
bit array(0..7) of byte=(128,64,32,16,8,4,2,1); { maski bufora w bajcie }

type type=array[1..noz] of byte;
var f file;
    j,jlongint;
    video,de,di,ar,k,s,word;
    b,a,x,y,pl,byte;
    n,string(64);
    z,typ;
    czy,ani:boolean;
    procedury wezkle; { czytanie bufora klawiatury }
    var z:char;
    begin
        while keypressed do z:=readkey;
    end;
    procedura wskazyz bajte; { rysuj miejsce na słupki wskazujący na stan
        wypełnienia bufora programu danymi jednobitowymi }
    begin
        gotoxy(9,j);write(' ',z,'60,');
    end;
    procedura gotoxy(x,y;byte;z:char); { rysuj słupki wskazujący na stan
        wypełnienia bufora programu danymi jednobitowymi }
    begin
        move(video,160*(y-1)+2*(x-1)):=ord(z); { zrytko do pamięci ekranu }
    end;
    begin { program główny }
        clrscr;
        if mem[$0:$40]-7 then video:=5000 else video:=5000; { adres
            pamięci ekranu w trybie tekstowym }
        if paramstr(1)='*' then { czytać dane z pliku ? }
        begin
            czy:=true;
            n:=paramstr(1);
            assign(n);
            reset(1);
            if filesize(n) then { nie else }:=filesize(n);
            blockread(n,a,j);
            close(n);
        end
        else czy:=false;
        writeln('Wysłanie danych na głośnik:');
        { zadaj tempo odczytu/wyświetlenia danych i jego głośność }
        x:=int(Zadaj opóźnienie 0..n-1);readln(de);
        writeln(Zadaj częstotliwość: noz=1000..30000);readln(s);
        pl:=urhozy;
        di:=noz div 60; { 60KB bufor danych na 60 części dla sterowania
            rytmizowaniem słupki sygnalizującego wypełnienie
            bufora programu danymi jednobitowymi }
        sound(di); { ustaw zadany częstotliwość noz }
        x:=9;
        y:=13;
        wskazyz(j); { pozycjonowanie słupki }
        if czy then { odczytanie danych z pliku ? }
        begin
            r:=1;
            repeat
                b:=x[j];
                for k:=0 to 7 do
                    begin
                        if b and bit(k)=0 then port[$61]:=3 or port[$61];
                        else port[$61]:=port[$61] and bit(k);
                        for k:=1 to do do
                            end;
                    end;
                until keypressed or (noz);
                noz:=no;
            end;
            gotoxy(1,j);
            n:='; { wczytamy zapis do pliku rezerwacji danych }
            write('Zapis danych do pliku o nazwie, (Enter nie) ');
            readln(n);
            if n<' then
                begin
                    assign(n);
                    reset(n);
                    for j:=1 to
                        blockwrite(a,j);
                    close(n);
                end;
            end;
            writeln;
        end;
        Wydruk 2 Program dla akwizycji i odtwarzania danych jednobitowych.
```

```
inc(i);
inc(i);
if s=0 then { nowy fragment słupki }
begin
    x:=x+1; s:=0;
end;
gotoxy(x,y); { rysuj fragment słupki }
until keypressed or (pl);
noosound;
end;
else
begin { czy słupki z ewentualnym odtwarzaniem dźwięku }
    w:=0;
    b:=0;
    j:=1;
    onl:=false; { bez jednoczesnego odtwarzania }
    repeat
        if port[$61] and $10=0 then
            begin
                if onl then port[$61]:=3 or port[$61];
                b:=b or bit(j);
            end;
            else
            begin
                if onl then port[$61]:=port[$61] and $1c;
                b:=b;
            end;
            for k:=1 to do do;
                inc(i);
            if b=7 then
                begin
                    z[j]:=b;
                    write(j);
                    inc(i);
                    b:=0;
                    w:=0;
                end;
                if s=0 then
                    begin
                        x:=x+1;
                        s:=0;
                    end;
                    gotoxy(x,y);
            until keypressed or (noz);
            wezkle;
            noosound;
            gotoxy(1,j);
            n:='; { wczytamy zapis do pliku rezerwacji danych }
            write('Zapis danych do pliku o nazwie, (Enter nie) ');
            readln(n);
            if n<' then
                begin
                    assign(n);
                    reset(n);
                    for j:=1 to
                        blockwrite(a,j);
                    close(n);
                end;
            end;
            writeln;
        end;
        Wydruk 2 Program dla akwizycji i odtwarzania danych jednobitowych.
```

## 7. Ulepszony sposób rejestracji i odtwarzania dźwięku

W celu uzyskania podczas odtwarzania dźwięku na głośniku przy wykorzystaniu uproszczonej modulacji delta dźwięku wysokiej jakości należy wykorzystywać synchroniczną (jak najbardziej równomierną) metodę wysyłania danych na głośnik, a czego nie zapewnia zastosowanie wysyłania danych w prostej pętli programowej. Oczywiście, należało by także wykorzystać podobnie zbudowaną procedurę do akwizycji danych z przetwornika z modulacją delta. Uzyskamy wtedy bardzo wysoką jakość dźwięku (jak na mały głośnik komputera i prostą aplikację użytkową). Dużą częstotliwość wywołań rezydentnej procedury odtwarzającej dźwięk (\*=15KHz) otrzymamy po przeprogramowaniu zegara układu 8253 wywołającego przerwanie INT 8h linią sprzętową IRQ 0 (wydruk 3.).

```
{SW 64000,0,0}
uses dos, int;
const m:=64000;
bit array(0..7) of byte=(128,64,32,16,8,4,2,1);
var i, b:byte;
    u, word;
    ffile;
    olo8:pointer;
    a zero(1) m:=0 of byte;
    f:iostring;
    s:string;
    procedura disableirq { procedura rezygnująca na
        przetrwanie sprzętowe IRQ0 }
    var mtr,mask:byte;
    begin
        mask:=254; { ustawienie maski 11111110 }
        mtr:=port[$21]; { pobranie mtr z portu kontrolera 8259 }
        mtr:=mtr and mask; { zeruj bit maski (servicemask) }
        port[$21]:=mtr; { zwróć go do kontrolera 8259 }
    end;
    procedura disableirq { procedura zabraniająca
        przetrwanie sprzętowe IRQ0 }
    var mtr,mask:byte;
    begin
        mask:=1; { ustawienie maski 00000001 }
        mtr:=port[$21]; { pobranie mtr z portu kontrolera 8259 }
        mtr:=mtr or mask; { ustaw bit maski (zabwoni) }
        port[$21]:=mtr; { zwróć go do kontrolera 8259 }
    end;
```

```

procedure tim_init; { ustawienie trybu pracy licznika zegara }
begin
  port[$43] := $34;
end;

procedure int_freq(word); { ustawienie częstotliwości jego
                           działania }
begin
  port[$40] := f;
  port[$40] := 0;
end;

procedure gen_on; { włącz głośnik na ewentualną częstotliwość
                  zadaną z zegara }
begin
  port[$61] := 3 or port[$61]; { ustaw xxxxxx11 }
end;

procedure gen_off; { wyłączyć głośnik }
begin
  port[$61] := $fc and port[$61]; { ustaw xxxxxx00 }
end;

procedure wezwe; { czytaj bufor klawiszy }
var z: char;
begin
  while keypressed do z := readkey;
end;

{$F+}
procedure onint; { rezydentna procedura obsługująca
                  przerwanie INT 8h - programowanego zegara }
interrupt;
begin
  { wypisanie bajtów po bacie od MSB do LSB }
  if (b and $ff) = 0 then port[$61] := 3 or port[$61]
  else port[$61] := port[$61] and $fc;
  inc(b);
  if b = 7 then { zmiana bajtu }
  begin
    if w = $f then inc(w);
    b := w;
    l := 0;
  end;
  port[$20] := $20; { niespecyficzne EOI dla 8259 }
end;

{$F-}
begin { program główny }
  s := parameter(1); { pobierz nazwę pliku z linii poleceń }
  writeln('Ładowanie pliku " ', s);
  assign(f, s);

```

```

reset(f);
if (s = 'reset') then
  begin
    writeln('Użyjcie nazwa_programa nazwa_pliku... danych G); halt;
  end;
if (s = 'c') then f := m...c;
blockread(f, a, $f);
close(f);
writeln('Odczytano plik " ', a, ' o rozmiarze " ', $f);
wezwe;
w := 1; { przygotowanie danych do wypisania - numer bajtu danych }
c := 0; { numer bity (na połączenie w bajty) }
b := $ff; { w trybie pierwsz. danych }
gen_on;
getvector(8, a, $f); { pobierz pierwszy wektor INT 8h }
disableirq; { zabroń INT 8h }
setvector(8, g, onint); { ustaw nowy wektor INT 8h }
tim_init; { tryb pracy licznika }
int_freq($48); { częstotliwość pracy zegara 8253 - około 16KHz }
enableirq; { zezwolenie INT 8h }
repeat { wysyłaj dane lub czekaj na klawisz }
until (w = 0) or keypressed;
inc(c); { blokuj przerwanie }
disableirq; { zabroń INT 8h }
inc(w); { odczytaj przerwanie }
tim_init; { rozprogramuj zegar }
halt_freq(0);
setvector(8, a, $f); { ponownie z pierwszym przerwowaniem INT 8h }
enableirq;
gen_off;
wezwe;
end

```

Wydruk 3. Program wysyłający dane na głośnik w taki przerwaniami sprzętowego INT 8h generowanego zegarem.

## 8. Uwagi końcowe

Rejestracja i odtwarzanie dźwięku na bazie komputera jest już dziedzina dość dobrze rozwinięta. Aktualnie szerzej i prężniej rozwijają się techniki przetwarzania i wytwarzania

dźwięków, a przede wszystkim mowy. Zastosowania tych technik oscylują wokół rozpoznawania i syntezowania mowy np.: w ASR (Automatic Speech Recognition). Oprócz przedstawionych prostych technik (rejestracja AC i odtwarzanie CA, metoda pomiaru częstotliwości średniej - tzw. metoda rejestracji przejść przez zero) wykorzystuje się bardziej skomplikowane sprzętowo - często wspierane komputerami techniki np.: syntezę fonemową, liniowe kodowanie predykcyjne (LPC - Linear Predictive Coding) itp..

Mirosław Gieroi

\* odnośnik 1:

artykuł powstał na bazie opracowania "Proste sposoby rejestracji i odtwarzania dźwięku na komputerze IBM PC" które ukaże się w O.W. KARAT na początku grudnia 1992.

\* odnośnik 2:

schemat prostego i taniego przetwornika AC współpracującego z IBM PC przedstawiono w NOWYM ELEKTRONIKU nr 7/92 i 8/92.

Przedstawiony w artykule układ wykonuje:

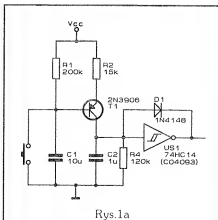
## Zakład Elektroniki „Gantel”

właściciel inż. Antoni Górecki  
ul. Lisa - Kuli 20/505, 35-025 Rzeszów  
tel. (0-17) 368-61 w. 293,  
fax (0-17) 368-61 w. 288

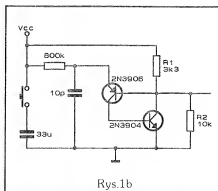
# Generator drgań gasnących

Częstotliwość wyjściowa układów z Rys.1 maleje po zresetowaniu eksponencjalnie, a wreszcie zanika zupełnie.

Napięcie na kondensatorze  $C_1$  (Rys.1a) określa prędkość z jaką tranzystor  $T_1$  ładuje kondensator  $C_2$ . Po restarcie, niskie napięcie kondensatora  $C_1$  powoduje, że tranzystor  $T_1$  ładuje  $C_2$  szybko. Gdy napięcie na kondensatorze  $C_2$  osiągnie próg przerzutu przerzutnika Schmitta, zmieni on swój stan, powodując rozładowanie tego kondensatora. Przy naładowanym  $C_1$ , ładowanie  $C_2$  trwa dłużej, co wydłuża okres na wyjściu. Równanie zależności częstotliwości od czasu jest następujące:



Rys.1a



Rys.1b

$$f = (V_{CC} \exp(t/R_1 C_1) - 0.7 V_{TH} - V_{TL}) / R_2 C_2$$

gdzie  $V_{TH}$  i  $V_{TL}$  są odpowiednio wysokim i niskim progami przerzutu

przerzutnika Schmitta. Czas oscylacji wynosi:

$$t_{osc} = R_1 C_1 \ln(V_{cc}/0.7V)$$

Dla elementów jak na Rys.1a początkowa częstotliwość wynosi ok. 280Hz, a drgania zatrzymują

się po ok. 3.9s. Przez rezystor  $R_1$  płynie pewien prąd spoczynkowy tranzystora  $T_1$  i diody  $D_1$ . W przeciwnym razie układ oscylowałby wolno nawet po zatrzymaniu.

Układ z Rys.1b działa analogicznie. Para komplementarna tranzystorów tworzy przerzutnik

Schmitta, którego progi przerzutu ustalają oporniki  $R_1$ ,  $R_2$ .

Opracowano na podstawie:  
EDN 3/92

Robert Krzysztofek

## Źródła napięcia odniesienia w stabilizowanych zasilaczach regulowanych

Konstruując stabilizowany zasilacz regulowany wysokiej klasy należy starannie dobrać lub zaprojektować źródło napięcia odniesienia, od którego w stopniu decydującym zależy stabilność napięcia wyjściowego. Zmiany temperatury, prądu obciążenia oraz napięcia zasilania mają główny wpływ na dryf napięcia odniesienia. Szczególnie pod tym kątem przeprowadzę dalsze rozważania dokonując przeglądu scalonych źródeł napięcia odniesienia oferowanych przez firmę MAXIM oraz przedstawiając źródła napięcia odniesienia zbudowane w oparciu o skompenzowane termicznie diody referencyjne firmy VIGO Sensor z Torino.

W Tabeli 1 zestawione są ważniejsze parametry omawianych źródeł napięcia odniesienia.

Zaprezentowane dane obowiązują przy napięciu zasilania  $V_i = 15V$ , w temperaturze otoczenia  $T_a = 25^\circ C$ , z wyjątkiem sytuacji, które zaznaczono w uwagach.

$V_o$  – napięcie odniesienia

$\Delta V_o / \Delta T$  – temperaturowy współczynnik zmian napięcia odniesienia

$\Delta V_o / I_o$  – oporność wyjściowa

Tabela 1

symbol	$V_o$	$\Delta V_o / \Delta T$	$\Delta V_o / \Delta I_o$	$\Delta V_o / \Delta V_i$	$\Delta V_o$ +/- mV	$I_o$ mA	uwagi
	V	ppm/ $^\circ C$	$\mu V/mA$	$\mu V/V$			
MAX670	10	3	20	100	2.5	10	
MAX671	10	1	10	50	1.0	10	
AD580	2.5	10	10mV	1..3mV	10	10	$V_i$ : 4.5..7V $I_o$ : 0..10mA
AD581	10	5	500	1mV	5	10	$V_i$ : 12.5..15V
AD584	10; 7.5 5; 2.5	5	50ppm/mA	0.002%/V	5	10	$V_i$ : 15V..30V $I_o$ : 0..5mA
AD2700	10	3	50	100	2.5	10	
AD2710	10	1	50	100	1.0	10	
AD2701	-10	2	50	100	2.5	10	
REF01E	10	8.5	0.008%/mA	0.01%/V	30	10	$V_i$ : 13..33V $I_o$ : 0..10mA
REF01HP	10	25	0.01%/mA	0.01%/V	50	10	$V_i$ : 13..33V $I_o$ : 0..10mA
EF02E	5	8.5	0.01%/mA	0.01%/V	15	10	$V_i$ : 8..33V $I_o$ : 0..10mA
REF02HP	5	25	0.01%/mA	0.01%/V	25	10	$V_i$ : 8..33V $I_o$ : 0..10mA

źródła napięcia odniesienia

$\Delta V_o / \Delta V_i$  – współczynnik niestabilności napięcia odniesienia w funkcji zmian napięcia zasilania

$\Delta V_o$  – produkcyjny rozrzut napięcia odniesienia

$I_o$  – prąd obciążenia

W tabeli nie uwzględniono długoczasowej zmiany napięcia odniesienia.

Całkowita odchyłka napięcia odniesienia jest równa sumie odchylek pochodzących od zmienia-

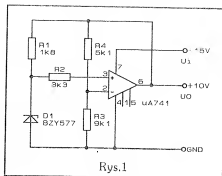
jących się składników.

Zmianę napięcia odniesienia, spowodowaną opornością wyjściową, można zminimalizować konstruując zasilacz tak, aby źródło było obciążone niezmiennym prądem. Natomiast dryf napięcia odniesienia pochodzący od niestabilności napięcia zasilania można zmniejszyć stabilizując napięcie zasilające. Rozrzut napięcia odniesienia, który powstaje przy produkcji diody należy uwzględnić podczas projektowania i uruchamiania zasilacza.

Zmniejszenie dryfu temperaturowego można uzyskać umieszczając układ scalony w oddaleniu od elementów wydzielających ciepło. W przypadku niezadawalających wyników należy wybrać źródło napięcia odniesienia o mniejszym temperaturowym współczynniku zmian napięcia odniesienia. Trzeba jednak wystrzegać się przesady z uwagi na, wzrastające wraz z redukcją współczynnika, koszty.

Jak wspominałem, innym rozwiązaniem jest budowa źródła napięcia odniesienia w oparciu o skompensowaną temperaturowo diodę referencyjną oraz wzmacniacz operacyjny. Schemat ideowy projektowanego źródła przedstawia Rys.1. Wzmacniacz operacyjny pracuje w układzie nieodwracającym. Istnieje szereg czynników wpływających na stabilność projektowanego źródła, które kolejno przedstawiam.

Istotnym czynnikiem jest dobór diody referencyjnej. Proponuję diodę BZY577. Należy ona do rodziny



Rys.1

pięcie jest stabilizowane przez rezystor  $R_1 = 1.8k\Omega$ . Projektowane źródło ma napięcie wyjściowe 10V, stąd wynika wartość rezystora dla zapewnienia prądu diody 2mA. Wobec stałości prądu diody, zmiany wejściowego napięcia wzmacniacza operacyjnego, pochodzące od dynamicznej oporności diody, nie występują. Związaną z opornością dynamiczną, odchyłką napięcia

$$\Delta U_z = I_z \cdot r_z;$$

$I_z$  – prąd diody (w naszym przypadku 2mA),  $r_z$  – oporność dynamicz-

gdzie  $\alpha U_z$  – temperaturowy współczynnik stabilizacji napięcia,  $\Delta T$  – zakres zmian temperatury. Dla  $R_3 = 9.1k\Omega$ ,  $R_4 = 5.1k\Omega$ ,  $\Delta T = 40^\circ C$ , oraz diody BZY577,  $\Delta U_0$  wynosi około 14.2mV.

Drift wyjściowego napięcia wzmacniacza operacyjnego pochodzący od zmiany napięcia zasilania wynosi

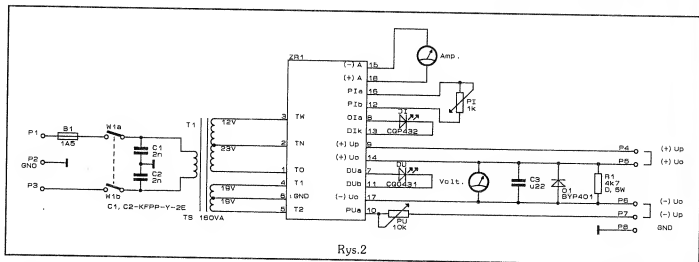
$$\Delta U_0 = \Delta U_i \cdot PSRR \cdot (R_3 + R_4)/R_3$$

Dla przyjętych wartości oporności oraz  $PSRR = 150\mu V/V$  dla  $\mu A741$ , przy wahanii napięcia zasilania o 1V,  $\Delta U_0$  wynosi około 0.42mV.

Drift napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego pochodzący od temperaturowej zmiany prądu niezrównoważenia wzmacniacza wynosi

$$\Delta U_0 = R_2 \cdot \Delta I_b \cdot \Delta T;$$

gdzie  $\Delta I_b$  – temperaturowy współ-



Rys.2

diod BZY506 – BZY594 o napięciu  $U_z = 6.4V$ , skompensowanym temperaturowo w zakresie  $0..75^\circ C$ . Prąd roboczy wybranej diody wynosi 2mA, oporność dynamiczna maksymalna 50Ω, temperaturowy współczynnik stabilizacji napięcia 25ppm/ $^\circ C$ . Wybór diody jest kompromisem pomiędzy ceną, a parametrami. Diody o prądzie 2mA mają temperaturowe współczynniki stabilizacji napięcia równe 50, 20, 10, 5ppm/ $^\circ C$ . Aby wykorzystać właściwości diody należy zapewnić stałość prądu płynącego przez diodę. Dlatego dioda zasilana jest z wyjścia wzmacniacza (na którym na-

na diody, oraz napięcie rozrutu produkcyjnego diody można skompensować dobierając wzmocnienie wzmacniacza.

Napięcie wyjściowe projektowanego źródła można wyliczyć z zależności

$$U_0 = U_z \cdot (R_3 + R_4)/R_3$$

Przy stałym prądzie diody czynnikiem wpływającym na drift  $U_z$  jest głównie temperatura. Zatem drift napięcia wyjściowego projektowanego źródła wyniesie

$$\Delta U_0 = \alpha U_z \cdot U_z \cdot \Delta T (R_3 + R_4)/R_3;$$

czynnik zmiany prądu niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego.  $R_3$  obliczamy ze znanej zależności dla zminimalizowania wpływu prądu niezrównoważenia wzmacniacza

$$R_2 = (R_3 \cdot R_4)/(R_3 + R_4)$$

Dla  $R_2 = 3.3k\Omega$ ,  $\Delta I_b = 10nA/^\circ C$ ,  $\Delta T = 40^\circ C$ , drift napięcia wyjściowego wynosi około 0.16mV.

Drift napięcia wyjściowego powiązany z cieplnym współczynnikiem wejściowego napięcia niezrównoważenia wynosi



$$\Delta U_0 = \Delta U_i \cdot (R_3 + R_4)/R_3,$$

gdzie  $\Delta U$  – cieplny współczynnik wejściowego napięcia niepróżnoważenia. Dla  $\Delta U = 7 \mu V/^\circ C$  oraz  $\Delta T = 40^\circ C$ , dryf napięcia wyjściowego wynosi około 1.43 mV.

Całkowity dryf napięcia wyjściowego jest sumą obliczonych składników i wynosi 16.21 mV. Decydującą pozycją w sumie jest dryf napięcia pochodzący od diody referencyjnej. Stąd wynika konieczność jej starannego doboru. Gdyby zastosować diodę BZY579 o współczynniku 5 ppm/°C, dla tych samych pozostałych warunków,

zmiany napięcia diody w funkcji temperatury zmniejszą się z 14.2 mV do 3.55 mV.

Tak zaprojektowane źródło napięcia odniesienia pracuje w zasilaczu 0...30V/0...4A, którego schemat aplikacyjny przedstawiony jest na Rys. 2. Potencjometr  $P_1$  służy do regulacji prądu,  $P_2$  do regulacji napięcia. Dioda  $D_1$  wskazuje, że stabilizowany jest prąd, a  $D_{01}$ , że napięcie. Inne szczegóły zasilacza opiszę w dalszych numerach NE.

#### Literatura:

1 M. Korzeniowski, B. Major, J. Paradowski, B. Welnik: Diody referen-

cyjne skompensowane temperaturowo. Elektronizacja, 1990, nr 1.  
2 MAXIM Data Converters and Voltage References 1987

Andrzej Dębski

### Moduły zasilacza ZR1 0..30V/0..4A oferuje **LABEL**

31-450 KRAKÓW ul. Ulanów 17  
tel. 12-62-88

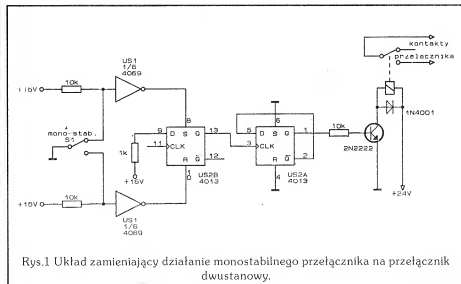
## Zamiana wyłącznika monostabilnego na bistabilny

Niejednokrotnie podczas naprawy lub usprawniania starego sprzętu elektrycznego, bądź mechanicznego, spotykamy uszkodzony wyłącznik przyciskowy urządzenia. Jeżeli jest to przyciskowy wyłącznik guzikowy pracujący jako wyłącznik dwustanowy to możemy mieć problem ze znalezieniem takiego samego przełącznika, działającego jak ten poprzedni tzn. pierwsze przyciśnięcie włącza, drugie wyłącza itd. Oczywiście ze względów estetycznych nie bierzemy pod uwagę przeróbek mechanicznych obudowy w celu zainstalowania wyłącznika o innych gabarytach. Wykorzystamy przycisk chwilowy, który na pewno nie został uszkodzony. Możemy usunąć całą mechanikę z wyłącznika guzikowego, tak aby pozostał tylko przycisk chwilowy. Dokładając pewien bardzo prosty układ spowodujemy, że cały wyłącznik będzie działał jak poprzednio tzn. kolejne przyciśnięcia będą kolejno włączać i wyłączać. Cały układ takiego rodzaju przedstawia Rys. 1.

#### Tabela 1

Tablica prawdy przerzutnika CMOS 4013 (odpowiednik MCY 74013N)

wejście zegarowe CL	wejście D	wejście gaszące Reset	wejście zapalające Set	wyjście proste Q	wyjście negowane $\bar{Q}$
	0	0	0	0	1
	1	0	0	1	0
	x	0	0	Q	$\bar{Q}$
x	x	1	0	0	1
x	x	0	1	1	0
x	x	1	1	–	–



#### Działanie wyłącznika

Przycisk monostabilny  $S_1$  w stanie swobodnym wymusza "0" na wejściu inwertera 4069. Wyjście tego inwertera połączone jest do

wejścia zapalającego Set pierwszego przerzutnika D – 1/2 4013. W chwili spoczynku  $S_1$ , stan Q przerzutnika jest równy "1". Przy-

ciśnięcie wyłącznika  $S_1$  spowoduje wygenerowanie na wyjściu Q takiej sekwencji "1" → "0" → "1". Drugi z przerzutników zlicza dodatnie zbo-

cza na wyjściu Q pierwszego przerzutnika, czyli każde przyciśnięcie i zwolnienie przycisku S, spowoduje zmianę stanu Q na przeciwną w drugim przerzutniku. Widać stąd, że drugi przerzutnik transformuje pracę monostabilnego wyłącznika S, na dwustabilne stany swojego wyjścia Q. Wyjście to steruje bazę tranzystora T<sub>1</sub>, który może poprzez cewki przekaznika sterować włączaniem urządzeń.

Ogólnie tranzystor T<sub>1</sub> służy w tym układzie do transformowania poziomu napięcia na wyższy, poprzez przekaznik.

Jeżeli obydwie wejścia Set i Reset będą równe "0", wówczas przerzutnik 4013 zachowuje swój stan poprzedni – Tabela 1. Układy inwerterów są konieczne aby zapobiec przypadkowym przełączeniom. Jeżeli nie byłoby inwerterów 4069 to w momencie przełączania (tzn. w chwili, gdy żaden zestyk nie byłby zwierany do masy) na obu wejściach Set i Reset pojawiłby się stan "1". Według tabeli prawdy dla układu 4013 stan taki jest stanem niedozwolonym, ze względu na to, że jest to stan niestabilny przerzutnika. W tym stanie wyjście Q nie da

się określić. Zatem mogłoby to spowodować przypadkowe przełączenia – inwertery zatem zapobiegają pojawieniu się na wejściach Set i Reset równocześnie stanu "1".

Opracowano na podstawie:  
Electronic Design 15/1991

Aleksander Rode

## UWAGA !

Redakcja miesięczników "Nowy Elektronik" i  
"Elektronik Hobby" zatrudni elektroników

### Wymagania:

- wykształcenie wyższe
- wiek do 40 lat
- praktyka w zawodzie

### Kontakt:

P.W. "ARTCOM" 82-300 Elbląg,  
ul. Browarna 85,  
tel./fax 418-84 wew. 32  
w godz. od 8 do 14

# Kalibrator kwarcowy

Pomimo coraz większego rozpowszechnienia cyfrowych mierników częstotliwości, kalibratory kwarcowe nadal znajdują zastosowanie jako proste urządzenia do szybkiego określania częstotliwości odbieranego sygnału w urządzeniach radiowych, co jest szczególnie ważne dla krótkofalowców.

Opisany poniżej kalibrator wytwarza sześć podstawowych częstotliwości, które można wybierać za pomocą przełącznika.

Generator kwarcowy został zbudowany w oparciu o układ scalony TTL UCY7400.

Sygnał z generatora kwarcowego o częstotliwości 10MHz wchodzi do licznika UCY74192. Po podziale przez 5 w pierwszej części układu 74192 sygnał jest dzielony przez 2 w następnej części tegoż układu.

W ten sposób po przejściu przez pierwszy licznik, częstotliwość generatora jest podzielona przez 10.

W następnym liczniku 74192 podział częstotliwości sygnału odbywa się analogicznie jak w pierwszym.

Wyjściowa częstotliwość z drugiego licznika jest jeszcze dzielona przez 10 w układzie UCY7490.

Mamy więc do dyspozycji 6 częstotliwości, które wchodzi na kolejne wejścia multiplexera UCY74151.

Wybór żądanej częstotliwości odbywa się przełącznikiem obrotowym poprzez podanie logicznego zera na odpowiednie wejścia sterujące multiplexera.

Kalibrator wytwarza następujące częstotliwości: 10MHz, 5MHz, 1MHz, 500kHz, 100kHz i 10kHz.

Urządzenie posiada dwa wyjścia. Pierwsze bezpośrednie z multiplexera o poziomie sygnału TTL może służyć do sterowania wobulatora dla otrzymania znaczników częstotliwości.

Drugie wyjście o poziomie sygnału rzędu 40mV może służyć do strojenia odbiorników radiowych, wyszukiwania granicy pasm amatorskich itp.

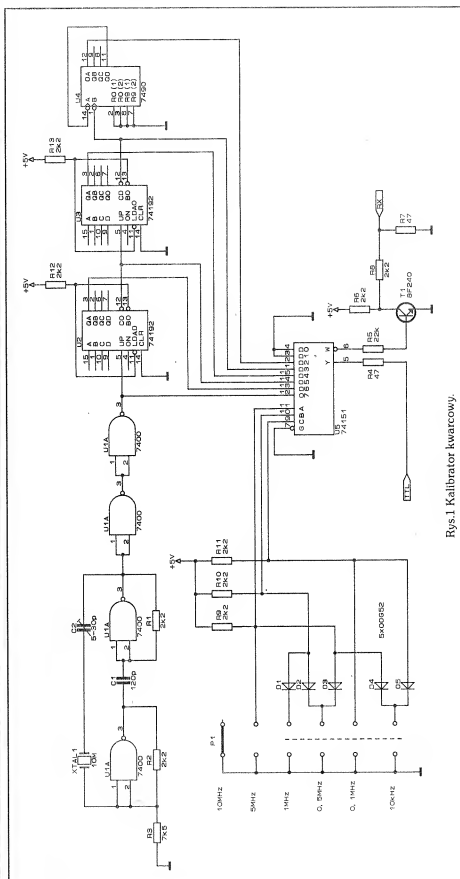
Użyteczne harmoniczne tego wyjścia są słyszalne w paśmie UKF CCIR/OIRT, a nawet w dwumetro-

wym paśmie amatorskim.

Do zasilania układu potrzebny jest stabilizator o napięciu 5V i wy-

dajności prądowej 200mA.

Jerzy Sapa



Rys.1 Kalibrator kwarcowy.

# Katalog tranzystorów b. ZSRR

## (ciąg dalszy)

Tranzystory bipolarne

Tabela 2

Tranzystory N-P-N, małej mocy, niskiej częstotliwości.

TYP	I <sub>c</sub> mA	U <sub>cer</sub> V	U <sub>cb0</sub> V	U <sub>eb0</sub> V	P <sub>cm</sub> /T mW/°C	β	F <sub>gr</sub> MHz
KT302A	10	15	15	4	100/35	110-250	-
KT302B	10	15	15	4	100/35	90-150	-
KT302B	10	15	15	4	100/35	110-250	-
KT302Г	10	15	15	4	100/35	200-800	-
МП101А	20	10	10	10	150/75	10-30	0.5
МП102	20	10	10	10	150/75	15-45	0.5
МП103	20	10	10	10	150/75	15-45	1
МП103А	20	10	10	10	150/75	10-30	1
МП111А	20	10	10	5	150/70	10-30	0.5
МП112	20	10	10	5	150/70	15-45	0.5
МП113	20	10	10	5	150/70	15-45	1
МП9А	20	15	15	15	150/55	15-45	1
МП10	20	15	15	15	150/55	10-30	1
МП11	20	15	15	15	150/55	22-55	2
МП11А	20	15	15	15	150/55	45-100	2
МП35	20	15	15	-	150/55	13-125	0.5
МП36А	20	15	15	-	150/55	15-45	1
МП37	20	15	15	-	150/55	15-30	1
МП38	20	15	15	-	150/55	25-55	2
МП38А	20	15	15	-	150/55	45-100	2
МП101	20	20	20	20	150/75	10-25	0.5
МП101В	20	20	20	20	150/75	15-45	0.5
МП111	20	20	20	5	150/70	10-25	0.5
МП111В	20	20	20	5	150/70	15-45	0.5
ГТ122В	20	20	20	-	150/55	15-45	1
ГТ122В	20	20	20	-	150/55	30-60	2
ГТ122Г	20	20	20	-	150/55	30-60	2
МП10А	20	30	30	30	150/55	15-30	1
МП10В	20	30	30	30	150/55	25-50	1
МП37А	20	30	30	-	150/55	15-30	1
МП37В	20	30	30	-	150/55	25-50	1
ГТ122А	20	35	35	-	150/55	15-45	1
ТМ3А	50	15	15	10	75/25	18-55	1
М3А	50	15	15	10	75/25	18-55	1
2Т127А-1	50	25	25	-	15/70	15-60	0.1
2Т127В-1	50	25	25	-	15/70	40-200	0.1
КТ127А-1	50	25	25	-	15/70	15-60	0.1
КТ127В-1	50	25	25	-	15/70	40-200	0.1
2Т127В-1	50	45	45	-	15/70	15-60	0.1
2Т127Г-1	50	45	45	-	15/70	40-200	0.1
КТ127В-1	50	45	45	-	15/70	15-60	0.1
КТ127Г-1	50	45	45	-	15/70	40-200	0.1
ГТ404А	500	25	-	-	300/25	30-80	1
ГТ404В	500	25	-	-	300/25	60-150	1
ГТ404В	500	40	-	-	300/25	30-80	1
ГТ404Г	500	40	-	-	300/25	60-150	1

Witold Wrotek

c.d.n.

ATARI

TURBO-2000

## do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11, XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max 3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-90 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

## W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

- 1) płytkę TURBO do zamontowania w magnetofonie z przyłutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka,
- 2) dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu,
- 3) opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basie itp.),
- 4) kaseta z nagraniem kilkunastu programów TURBO-2000, który należy wyciąć zby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopery i łodery do przegrywania gier na turbo.

5) w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.

Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przyłutowaniu do płytki trzech przewodów. Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuje bez zmian.

## UWAGA! NOWOŚĆ!

Książka "Opis gier na małe Atari" - cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe). Cena z kosztami przesyłki - 30 tys.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok. 50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port joystickowy poprzez dodatkowy przewód wypro- wadzony z magnetofonu i zakończony wtyczką joystickową.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick. Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytce turbo jest udzielana roczna gwarancja - serwis u producenta.

## CENY:

1. zestaw 1 (system TURBO wczytujący z taśmy) 105 tys. zł.
2. zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 200 tys. zł.
3. CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 95 tys. zł.

## Zamówienia proszę przysyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASNIK  
ul. Kilińskiego 47a/2  
82-300 Elbląg  
tel. 283-64

## Ogłoszenia drobne

STEROWNIKI wężu dyskotekowych, 200 kombinacji. Informacje, koperta zwrotna + znaczek. "VOLT-S", ul. Małborska 88/24, 82-300 ELBLĄG. D-111

KUPIMY ZŁĄCZA KRAWĘDZIOWE LDB-1+3. Płacimy równowartość 6+8\$ - sztuka. Zakupimy złożone urządzenia zawierające złącza LDB - np. systemu "ODRA". Warszawa tel. 29-81-53 poniedziałki godz. 10+12, 19+21. D-327

Sprzedam wobuloskop. Wrocław, tel. 57-16-20 po 18.00. D-378

Schematy zachodnich wzmacniaczy gitarowych, efektów. Informacje - koperta zwrotna. Stanisław Gogol, ul. Wyzwolenia 12, 43-265 KRYWY. D-388

PRZYSŁAŻY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadaniu koperty zwrotnej. D-392

TRANSET - zestawy do samodzielnego montażu przystawki zmieniającej telewizor w oscyloskop, tunera SAT, wykrywaczy metali z dyskryminacją itp. Informacja - koperta + znaczki na list polecony. 58-550 Karpacz, Szkoła 2. D-395

Skale częstotliwości CMOS do transeiverów z  $f_p = 9\text{MHz}$  i  $f_p = 10.7\text{MHz}$ , oraz częstotłomiernie na ICM7226B. Informacje: koperta + znaczek. Krzysztof Ryszewski ul. 3-go Maja 74/19 07-300 Ostrów Mazowiecka. D-402

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak, 75-337 Koszalin, ul. K.Wyki 19/6. D-403

Układy redukcji szumów DBX do magnetofonów (opis AV 12/92) oferuje ZEAV 42-450 Łazy skr. poczt. 58. D-409

TRANSET - zestawy do samodzielnego montażu rewelacyjnych wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej telewizor w wielokanałowy oscyloskop, tunera TV-SAT itp. Informator - koperta + znaczki na list polecony. 58-500 Karpacz 3, Szkoła 2. D-404

Rewelacyjny wykrywacz przewodów i rur metalowych w ścianie (również nieżelazne). Ergonomiczna obudowa, LED, 6F22, małe wymiary, 33000zł/szt. + koszty. EXALT 06-500 Mława ul. Platynowa 20 tel. 2499 D-412

AUTO-REVERSE w magnetofonach MDS 442, MDS 4422 wysyłam uruchomiony układ z opisem do samodzielnego podłączenia. Informacje 14-420 Młynary ul. Rynek 4/3 D-413

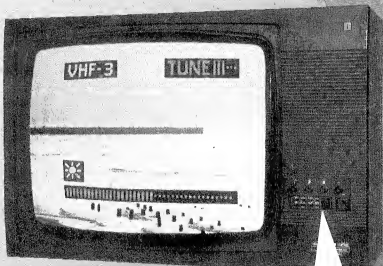
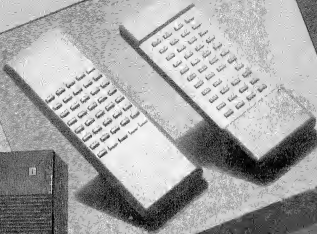
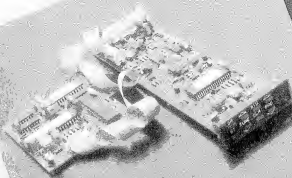
CW, RTTY - schemat mikroprocesorowego odbiornika-nadajnika sprzedam. Tekst wyświetlany jest na TV. Schematy CB "ALAN" 87, 28. Informacje kopertą + znaczek. SKR. 12 34-350 Węgierska Góra. D-414

Kupię płyty gramofonowe z nagraniami orkiestry Maxa Gregera. Bogdan Frynka ul. Biedrzyckiego 19/5 60-272 Poznań. D-415

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych. Tanio i szybko. Szeroki wybór (głośniki, diody LED, płytki drukowane i wiele innych). Informacja. Koperta i znaczek. "HOBBITA" 66-443 Murzynowo ul. Kościelna 34. D-416



# proelco



## oferuje:

- zdalnie sterowanie z OSD
- piloty
- dekodery telegazety
- dekodery PAL
- transkodery SECAM PAL
- konwertery 6-olt 5,5-6,5MHz 4+2-stercowa
- konwertery UKF w kłódce i bez obudowy
- produkcja kontraktowa

## Do nas zawsze blisko

Gdańsk: "Wielki" ul. Włocławskiej 13/1 tel. 32224 • Gdynia: "Unifort" ul. Gen. Hallera 102 tel. 45414 • Łódź: "Ela" ul. Armii Krajowej 21/12 tel. 32 • Gdynia: "K" ul. 2000 ul. Warszawska 38 i 21-54-81  
 Gdynia: "Mystec" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Bielsko-Biala: "Papar" S.C. ul. Partyzanów 13 i 20252  
 Bydgoszcz: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Częstochowa: "TDT Domzior" ul. Żwirki 26 tel. 30706  
 Gniezno: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Kwidzyn: "Technic" ul. Teczowa 1 tel. 3780, 1270  
 Kraków: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Łódź: "Hof" ul. Żółtych 8 i 571233  
 Poznań: "PAP" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Poznań: "B" ul. "Kiel" ul. Świdnickiego 11 i 659763  
 Rybnik: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Rzeszów: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25  
 Słupsk: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Toruń: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25  
 Warszawa: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Warszawa: "Proelco" Główna-Warszawa Wolności sob. i niedz.  
 Warszawa: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Warszawa: "Bomir" ul. Grzyby 16 tel. 454845  
 Zielona Góra: "Ela" ul. Włocławskiej 21/12-25 • Zielonka: "Wszystko dla Ciebie" ul. Cechowa 18 tel. 3738

## twój sukces to dobry partner

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY Zakłady Usługowe i Handlowe  
 SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA, SPRZEDAŻ WYSŁĘKOWA

**Nowy adres:** PL-83 000 Pruszcz Gdański ul. Batalionów Chłopskich 1 **POLAND**  
**proelco** tel: (058) 822053, 822054, 822055 fax: 822056 tlx: 0512448 pec pl